

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **130 540** (13) U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
(51) МПК  
[B25J 5/00 \(2006.01\)](#)

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 17.08.2016)

(21)(22) Заявка: [2013105865/02](#), 12.02.2013(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.02.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.02.2013

(45) Опубликовано: [27.07.2013](#) Бюл. № 21

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,  
Центр интеллектуальной собственности,  
Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Либерман Яков Львович (RU),  
Бикташев Денис Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

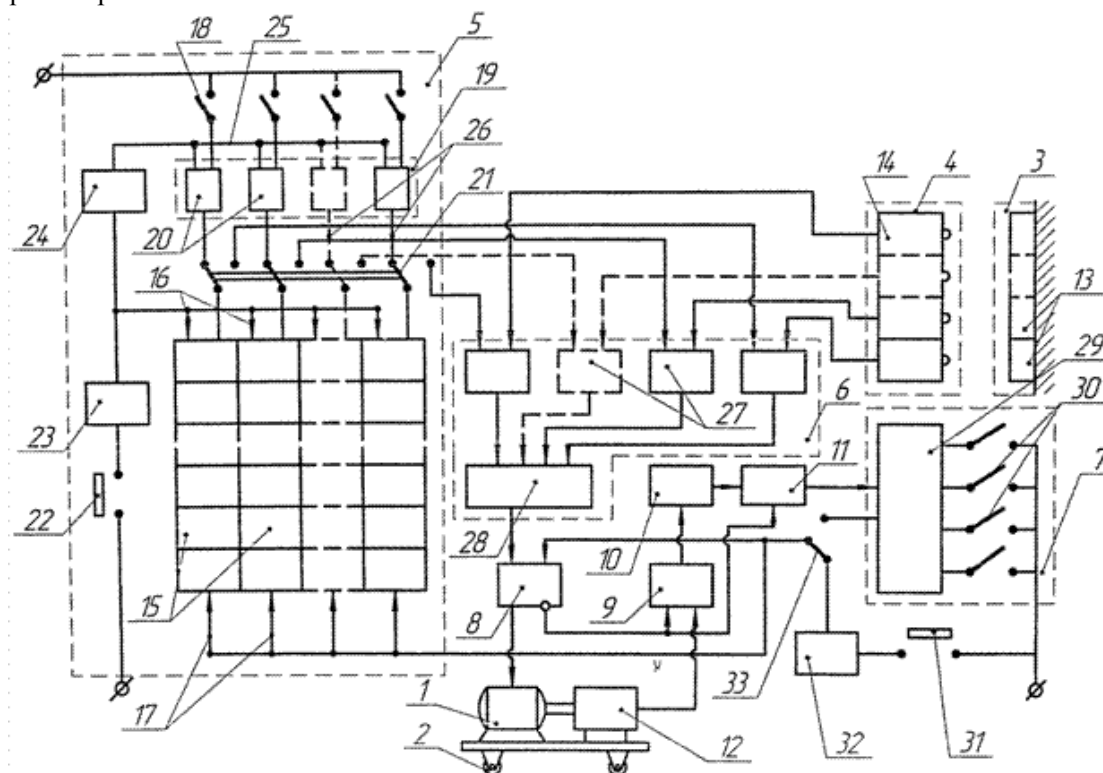
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н.  
Ельцина" (RU)

## (54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕМ РОБОКАРА

(57) Реферат:

Система управления позиционированием робокара, содержащая привод, кинематически связанный с колесами робокара, идентификаторы возможных позиций остановки робокара, блок распознавания идентификаторов, программатор требуемых позиций остановки робокара и схему совпадения кодов, входы которой соединены с блоком распознавания идентификаторов и с программатором требуемых позиций остановки, отличающаяся тем, что она снабжена программатором времени выстоя робокара на позициях остановки, RS-триггером, аналоговым ключом, нуль-органом, логическим ключом и датчиком скорости, связанным с приводом, при этом первый вход триггера соединен с выходом схемы совпадения кодов, первый выход триггера соединен с управляющим входом привода, выход датчика скорости соединен с рабочим входом аналогового ключа, второй выход триггера соединен с управляющим входом аналогового ключа и с первым входом логического ключа, выход аналогового ключа соединен со входом нуль-органа, выход нуль-органа соединен со вторым входом логического ключа, выход логического ключа соединен со входом программатора времени выстоя робокара, а выход программатора времени выстоя связан со вторым входом триггера и с программатором требуемых позиций остановки

робокара.



Предлагаемая полезная модель относится к транспортным средствам промышленных предприятий и может быть использована в транспортных тележках - робокарах в механообрабатывающих цехах для доставки инструмента, заготовок и пр. к металлорежущим станкам и подобному оборудованию.

Системы, аналогичные предлагаемой, известны. К ним относятся, например, описанные в книге "Гибкие производственные комплексы / Под ред. П.Н.Белянина и В.А.Лещенко. - М.: Машиностроение, 1984, стр.220". Такие системы обеспечивают позиционирование робокаров (перемещение в требуемую позицию), как правило, двумя способами: по командам оператора, управляющего робокаром с пульта, расположенного на стационарном рабочем месте оператора, либо по командам управляющей ЭВМ, размещенной так же стационарно, в зоне, где сосредоточены остальные средства управления оборудованием цеха. Передача информации от пульта оператора или от ЭВМ осуществляется в том и другом случае либо по кабелю, либо по каналам радиосвязи, что далеко не всегда надежно из-за возможных повреждений средств связи и воздействия помех.

Более надежны системы управления позиционированием робокаров, смонтированные на робокаре. Подобная система, принятая нами за прототип, описана в работе "Ю.С.Шарин. Технологическое обеспечение станков с ЧПУ. - М.: Машиностроение, 1986, стр.133". Она содержит привод, кинематически связанный с колесами робокара, идентификаторы возможных позиций остановки робокара, блок распознавания идентификаторов, программатор требуемых позиций остановки робокара и схему совпадения кодов, входы которой соединены с блоками распознавания идентификаторов и с программатором требуемых позиций остановки, а выход связан с приводом.

При эксплуатации системы - прототипа идентификаторы, выполненные в виде пластин с нанесенным на них штрихкодом или в виде комбинаций кулачков на кронштейнах, устанавливаются вблизи возможных позиций остановки робокара. С помощью программатора задают коды требуемых позиций остановки. Поскольку в исходном положении робокара блок распознавания идентификаторов выдает нулевую кодовую комбинацию (в этом положении робокара он ни с каким идентификатором не взаимодействует), код требуемой позиции остановки робокара, поступающий на схему совпадения кодов, сравнивается в ней с нулевой комбинацией, и на выходе схемы совпадения появляется сигнал, включающий привод робокара. Последний начинает перемещаться и когда он установится в позицию, в которой код идентификатора совпадет с кодом, заданным программатором, привод выключится и затормозится (при этом используется торможение противовключением привода или иное). Робокар остановится и будет выстаивать в этой позиции до тех пор, пока программатором не будет сменен код требуемой позиции остановки. После смены кода привод робокара вновь начинает работать до момента достижения новой требуемой позиции.

Смена кодовых комбинаций, вводимых в систему программатором, как правило, осуществляется принудительно по командам, подаваемым оператором оборудования, расположенного в позициях остановки робокара. Оператор этого оборудования определяет требуемое время выстоя робокара самостоятельно, исходя из собственного опыта. Однако в этом заключается серьезный недостаток системы - прототипа. В виду того, что момент подачи команды на смену кодовой комбинации, выдаваемой программатором, определяется оператором субъективно, возможна преждевременная подача такой команды. Это бывает довольно часто, так как оператор учитывает, что в следующих требуемых позициях остановки робокар ждут. Но подобные явления могут привести к авариям из-за того, что операция манипулирования грузом, перемещаемым робокаром, в позиции остановки еще не завершена, а он уже начинает двигаться.

Наряду с отмеченным, система - прототип имеет и еще один недостаток. Поскольку геометрические размеры идентификатора обычно невелики, робокар с ее применением может "проскочить" требуемую позицию остановки. Сигнал на остановку его привода появится, но привод не успеет его обработать. Но после прохода мимо идентификатора блок распознавания кодов уже код идентификатора в схему совпадения не передает. Привод снова включен, и робокар движется дальше. Это тоже может привести к аварии, а если и не к ней, то, по крайней мере, к ошибке в отработке программы.

Задачей разработки предлагаемой полезной модели является устранение перечисленных недостатков прототипа, а именно повышение безаварийности и надежности его работы.

Технически решение поставленной задачи достигается за счет того, что система управления позиционированием робокара, содержащая привод, кинематически связанный с колесами робокара, идентификаторы возможных позиций остановки робокара, блок распознавания идентификаторов, программатор требуемых позиций остановки робокара и схему совпадения кодов, входы которой соединены с блоком распознавания идентификаторов и с программатором требуемых позиций остановки, отличается от прототипа тем, что она снабжена программатором времени выстоя робокара на позициях остановки, RS-триггером, аналоговым ключом, нуль - органом, логическим ключом и датчиком скорости, связанным с приводом, при этом первый вход триггера соединен с выходом схемы совпадения кодов, первый выход триггера соединен с управляющим входом привода, выход датчика скорости соединен с рабочим входом аналогового ключа, второй выход триггера соединен с управляющим входом аналогового ключа и с первым входом логического ключа, выход аналогового ключа соединен со входом нуль - органа, выход нуль - органа соединен со вторым входом логического ключа, выход логического ключа соединен со входом программатора времени выстоя робокара, а выход программатора времени выстоя связан со вторым входом триггера и с программатором требуемых позиций остановки робокара.

Схема предлагаемой системы приведена на фиг.1. Она содержит привод 1, кинематически связанный с колесами 2 робокара, идентификаторы 3 возможных позиций остановки робокара, блок распознавания 4 идентификаторов, программатор 5 требуемых позиций остановки робокара, схему совпадения кодов 6, входы которой соединены с блоком 4 распознавания идентификаторов 3 и с программатором 5, программатор времени выстоя 7 робокара на позициях остановки, RS-триггер 8, аналоговый ключ 9, нуль - орган 10, логический ключ 11 и датчиком скорости 12, соединенный с приводом 1. Первый вход триггера 8 соединен с выходом схемы совпадения кодов 6, первый выход триггера 8 соединен с управляющим входом привода 1, выход датчика скорости 12 соединен с рабочим входом аналогового ключа 9, второй выход триггера 8 соединен с управляющим входом аналогового ключа 9 и с первым входом логического ключа 11, выход аналогового ключа 9 соединен со входом нуль - органа 10, выход нуль - органа соединен со вторым входом логического ключа 11, выход логического ключа соединен со входом программатора 7 времени выстоя робокара, а выход программатора 7 связан со вторым входом триггера 8 и с программатором 5 требуемых позиций остановки робокара.

Привод 1 представляет собой асинхронный двигатель с типовой пускорегулирующей аппаратурой, системой торможения противовключением и тормозом. Идентификаторы 3 выполнены в виде нанесенных на подложки изображений типа штрихкодов из чередующихся в том или ином порядке темных и светлых полос 13. Эти идентификаторы устанавливаются вблизи возможных позиций остановки робокара вдоль трассы его движения. Блок распознавания 4 выполнен из фотосчитывающих головок 14 общеизвестной конструкции, содержащих светоизлучатели и фотоприемники отраженного света. Программатор 5 требуемых

позиций остановки робокара выполнен на реверсивных регистрах сдвига 15 (на фиг. они изображены вертикально), имеющих шины прямого сдвига 16 и обратного сдвига 17, вводных выключателях 18, ключевой схеме 19, состоящей из двухходовых логических элементов "И" 20, и группового двухпозиционного переключателя 21. Для управления программатором 5 он снабжен также кнопкой 22, соединенной через формирователь импульсов 23 с шинами 16 регистров сдвига 15 и через этот же формирователь и элемент задержки 24 - с управляющей шиной 25 ключевой схемы 19 (с первыми входами входящих в нее элементов "И" 20). При этом выходы выключателей 18 соединены со вторыми входами элементов 20, являющимися входами ключевой схемы 19, а выходы этих элементов, являющиеся выходами ключевой схемы 19, через первые позиции двухпозиционного переключателя 21 соединены с шинами 26, предназначенными для ввода/вывода информации в/из первых ячеек регистров 15.

Остальные блоки системы выполнены следующим образом. Датчик скорости 12 - тахогенератор. Схема совпадения кодов 6 состоит из логических элементов эквивалентности (равнозначности) 27, первые входы которых соединены с шинами 26 регистров 15 через вторые позиции двухпозиционного переключателя 21, вторые входы соединены с выходами фотосчитывающих головок 14, а выходы подключены ко входам многоходовой логической схемы "И" 28. Выход этой схемы является выходом всей схемы совпадения кодов 6, и именно он соединен с первым входом триггера 8. А программатор времени выстоя 7 робокара состоит из программируемого таймера 29, в который программа вводится в кодированном виде выключателями 30. Для случая, когда программатор 7 не используется, а также для пуска всей системы, параллельно программатору 7 в систему встроена кнопка 31. Она соединена через формирователь импульсов 32 и двухпозиционный переключатель 33 (это может быть и конечный выключатель, установленный в конечной или исходной позиции робокара) со вторым входом триггера 8. Соединение выхода программатора 7 со вторым входом триггера 8 при этом также выполнено переключателем 33.

Перед работой системы в нее вначале вводят программу. Для этого переключатели 21 и 33 устанавливают в положения, показанные на фиг.1. Далее выключателями 30 набирают код времени выстоя робокара на позициях остановки, а выключателями 18 набирают коды требуемых позиций остановки робокара. Набор программы выключателями 18 осуществляется таким образом: вначале выключателями набирается кодовая комбинация, затем нажимается кнопка 22. Сигнал от кнопки 22 формирователем 23 превращается в импульс правильной прямоугольной формы, который, поступив на шины 16 регистров 15, сдвигает информацию, записанную в первые ячейки регистров на один разряд "вниз". После задержки на время этого сдвига в элементе 24, этот же импульс проходит на шину 25, комбинация, набранная выключателями 18, пропускается через ключевую схему 19 и переключатель 21 на шины 26 и вводится в первые ячейки регистров 15. Затем выключателями 18 набирается следующая кодовая комбинация. Нажатием кнопки 22 она вводится в первые ячейки регистров, а комбинация, записанная в них прежде, сдвигается во вторые ячейки. Так в программатор 5 записываются все коды требуемых позиций остановки робокара. Последней записывается "первая" комбинация (соответствующая исходной позиции).

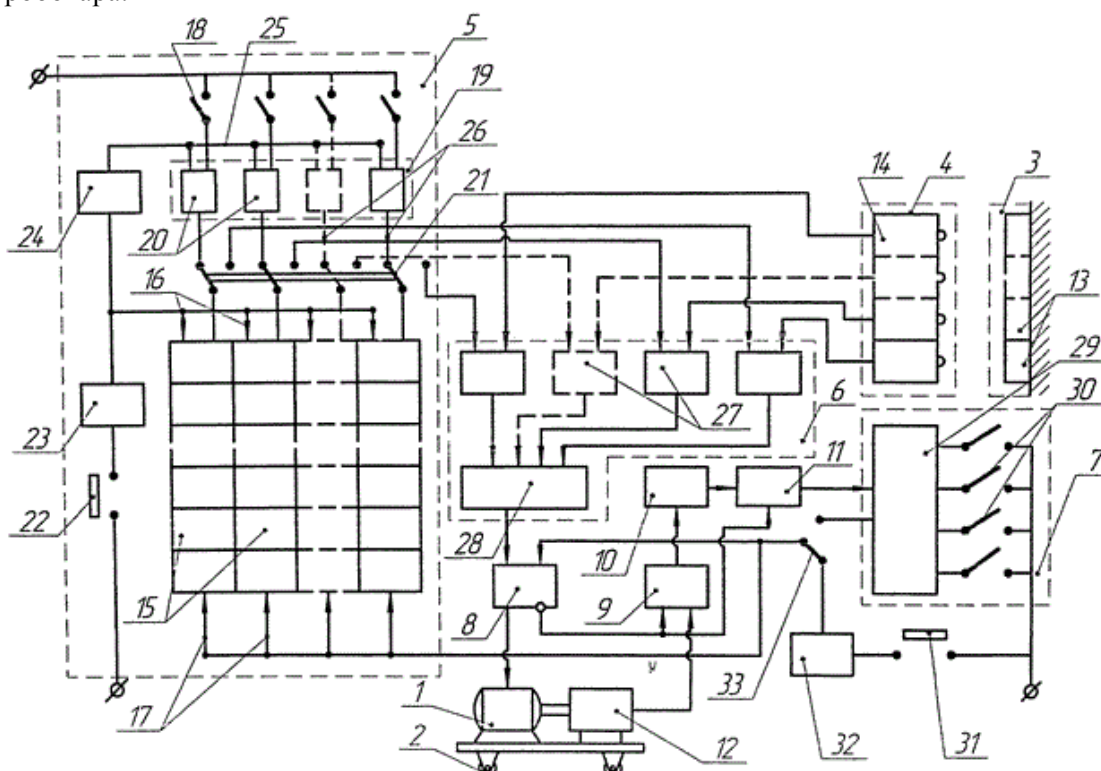
Для включения системы в работу переключатель 21 переводят в противоположное положение (происходит переключение программатора 5 из режима записи в режим считывания). Нажав кнопку 31, подают импульс на второй вход триггера 8 и тем самым приводят его в состояние, когда на его первом выходе появляется сигнал "единица" (перед этим триггер находился в противоположном состоянии). Появление "единицы" на первом выходе триггера приводит к включению привода 1. Одновременно с этим импульс от кнопки 31 поступает на шины 17 программатора 5. Информация в регистрах 15 сдвигается "вверх" и из первых ячеек регистров 15 через шины 26 в схему совпадения кодов 6 вводится код первой позиции требуемой остановки робокара. Привод 1 начинает работать и перемещать робокар в эту позицию. Когда робокар достигнет этой позиции, блок распознавания введет в схему 6 соответствующую кодовую комбинацию, на выходе схемы 28 появится "единица", она переключит триггер 8, на привод 1 триггер подаст сигнал "ноль" и привод начнет тормозиться и останавливаться. В это же время на втором выходе триггера появится "единица", которая поступит на логический ключ 11 и включит аналоговый ключ 9. Датчик скорости 12, выдавая при этом сигнал о фактической скорости работы привода 1, будет передавать его через ключ 9 на ноль - орган 10. Когда привод 1 совсем остановится, ноль - орган 10 выдаст "единицу", на выходе логического ключа 11 также появится "единица", которая включит таймер 29. Он заработает и, отсчитав запрограммированное время выстоя робокара, подаст сигнал об окончании выстоя.

Как уже отмечалось, переключатель 33 может быть конечным выключателем, установленным в исходном положении робокара. Если он выполнен именно так, то при начале движения робокара он сработает и соединит выход таймера 29 со вторым входом триггера 8 и шинами 17, отключив их при этом от формирователя 32 и кнопки 31. Если же указанный переключатель 33 выполнен не как конечный выключатель, то после нажатия кнопки 31 его следует переключить вручную. В любом случае, после окончания выстоя робокара сигнал об окончании выстоя поступит на второй вход триггера 8 и на шины 17 программатора 5. Программатор 5 выдаст новую кодовую комбинацию и цикл повторится, но выстой робокара уже будет происходить в позиции, код которой выдан программатором 5 в схему 6 на этот раз. Когда вся запрограммированная в блоке 5 информация будет отработана, робокар, вернувшись в исходное положение, вернет переключатель 33 в первоначальное состояние (или же это будет сделано вручную). Робокар остановится и система управления его позиционированием перейдет в состояние ожидания.

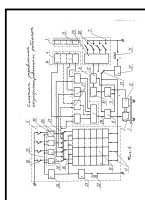
Таким образом, в процессе работы предлагаемой системы субъективный фактор при отсчете времени выстоя робокара в запрограммированных позициях исключается. Кроме того, благодаря применению триггера на выходе схемы сравнения кодов исключается повторное включение привода робокара, если робокар "проскочит" заданное положение. Все это обуславливает положительный технический результат предложения, выражающийся в повышении безаварийности и надежности работы робокара.

#### Формула полезной модели

Система управления позиционированием робокара, содержащая привод, кинематически связанный с колесами робокара, идентификаторы возможных позиций остановки робокара, блок распознавания идентификаторов, программатор требуемых позиций остановки робокара и схему совпадения кодов, входы которой соединены с блоком распознавания идентификаторов и с программатором требуемых позиций остановки, отличающаяся тем, что она снабжена программатором времени выстоя робокара на позициях остановки, RS-триггером, аналоговым ключом, нуль-органом, логическим ключом и датчиком скорости, связанным с приводом, при этом первый вход триггера соединен с выходом схемы совпадения кодов, первый выход триггера соединен с управляющим входом привода, выход датчика скорости соединен с рабочим входом аналогового ключа, второй выход триггера соединен с управляющим входом аналогового ключа и с первым входом логического ключа, выход аналогового ключа соединен со входом нуль-органа, выход нуль-органа соединен со вторым входом логического ключа, выход логического ключа соединен со входом программатора времени выстоя робокара, а выход программатора времени выстоя связан со вторым входом триггера и с программатором требуемых позиций остановки робокара.



## ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

**Реферат:****Описание:****Рисунки:**

## ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: **13.08.2013**

Дата публикации: [10.11.2015](#)